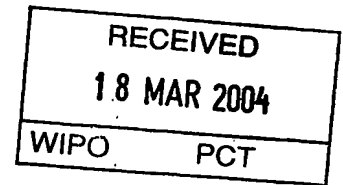


PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

PCT / SE 2004 / 000290

Intyg Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Vattenfall AB, Stockholm SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300722-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-03-17
Date of filing

Stockholm, 2004-03-05

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun

Marita Öun

Avgift
Fee 170:-

BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATORREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

METOD OCH ANORDNING FÖR ATT BROMSA OCH DESINTEGRERA EN I EN LEDNINGSKANAL FRAMRUSANDE VÄTSKEPLUGG

Uppfinningens bakgrund

I kärnkraftverk som använder sig av tryckvattenreaktorer bringas vatten under tryck att cirkulera mellan reaktorn och en ånggenerator. I detta rörledningssystem ingår en tryckhållningstank vilken arbetar såsom ett expansionskärn och har till uppgift att ta upp eventuella tryckvariationer i ledningssystemet. Till denna tryckhållningstank är via särskilda rörledningar anslutna ett flertal säkerhets- och avblåsningssventiler, som har till uppgift att öppnas för att släppa ut ånga ur tryckhållningstanken därest trycket i denna skulle oavsiktligt stiga över förutbestämda gränsvärden. Omedelbart uppströms varje dylik ventil förefinns ett vattenlås som har till uppgift att hindra vätgas från att nå fram till och passera ventilen (vätgas kan tillsammans med luftens syre bilda explosiv knallgas). Vattenlåset består av ca 5-20 liter vatten som vilar i en U-formig rörsektion omedelbart uppströms ventilen. Via ett sekundärt rörledningssystem står ventilerna i förbindelse med en tank som benämns avblåsningstank.

I det oönskade fall trycket i tryckhållningstanken skulle komma att stegras över det tillåtna gränsvärdet utlöses en eller flera ventiler såtillvida att de öppnas för att släppa ut den trycksatta ångan till avblåsningstanken. Härvid kommer det i vattenlåset befintliga vattnet att svepas med av den frisläppta ångan och tillsammans med denna rusa fram i det sekundära ledningssystemet såsom en pluggliknande blandning av vatten och ånga. Av detta skäl används fackmännen inom området benämningen vattenplugg för den relativt väl sammanhållna vattenmassa som sätts i rörelse. Den enskilda ventilen löses ut vid ett mycket högt tryck. I praktiken öppnas sålunda ventilen vanligen vid ca 160-170 bar. Detta innebär att den medsvepta och framrusande vattenpluggen får extremt stor rörelseenergi, något som innebär att den kan påverka ledningssystemet med mycket stor kraft i samband med att den ändrar strömningsriktning eller bromsas, t ex i rörkrökar eller liknande. Med andra

ord kan dylika vattenpluggar ha en mycket skadlig inverkan på det sekundära rörledningssystemet.

Uppfinningens syften och särdrag

5 Föreliggande uppfinning tar sikte på att komma till rätta med ovannämnda problem genom tillskapande av en anordning som kan bromsa och desintegrera en i en ledningskanal framrusande vatten- eller vätskeplugg innan den accelereras till hög hastighet. Ett grundläggande syfte med
10 uppfinningen är sålunda att skapa en anordning som låter sig monteras nära efter en säkerhets- eller avblåsningsventil i det sekundära rörledningssystemet, eller i vart fall före de i detta ingående komponenter som skall skyddas, för att kunna ta emot, sönderdela och mjukt bromsa en
15 eventuellt frisläppt vattenplugg så att denna slocknar ut innan den når någon rörkrök, T-förgrening eller liknande och kan påföra denna skadligt stora stötkrafter. Ett ytterligare syfte är att skapa en konstruktivt enkel, men samtidigt tillförlitligt fungerande anordning som på ett smidigt
20 sätt låter sig anslutas till ett befintligt rörledningssystem.

Enligt uppfinningen nås ovannämnda syften medelst den anordning som är definierad i det självständiga patentkravet 1. Fördelaktiga utföranden av den uppfinningsenliga
25 anordningen är vidare angivna i de osjälvständiga kraven 2-10.

I en ytterligare aspekt hänför sig uppfinningen även till en metod för att bromsa och desintegrera en framrusande vätskeplugg. Särdragen hos denna metod framgår av
30 kravet 11.

Sammanfattning av uppfinningstanken

Uppfinningen bygger på tanken att till en rörledning eller kanal i vilken en vattenplugg kan komma att rusa
35 fram, ansluta en behållare i vars inre är anordnat ett innerrör som åtskiljer ett inre hålrum från ett yttre, tvärsnittsvis ringformigt hålrum, och att i behållaren anordna dels en lämpligen koniskt avsmalnande fördelarkropp, som träffas av den i behållaren inkommande vatten-

pluggen för att denna skall klyvas eller spjälkas och fördelas ut åt sidan, varjämte en i behållaren ingående botten utformas med en konkavt välvd ledyta med vars hjälp det desintegrerade vattnet mjukt avlänkas och leds över från det ena hålrummet till det andra så att vattnet i en slutfas kan strömma i motström mot den inkommande vätskepluggen. Med fördel är i innerröret utformad en eller flera satser av hål som medger radiell kommunikation mellan de båda hålrummen. På så sätt kan ånga och/eller desintegrerat vatten som rör sig i motström returneras in i den inkommande vattenpluggen.

Kort beskrivning av bifogade ritningar

På ritningarna är

- Fig 1 en partiellt skuren perspektivvy av en i enlighet med uppfinningen utförd anordning vars huvudkomponent utgörs av en yttre behållare,
- Fig 2 en vertikal sektion genom behållaren och dennas innanmäte,
- Fig 3 en tvärsektion A-A i fig 2,
- Fig 4 en tvärsektion B-B i fig 2,
- Fig 5 en sektion genom en i behållaren ingående bottendel,
- Fig 6 en förstorad sektion visande en detalj hos anordningen,
- Fig 7 en mot fig 2 svarande sektion visande ett alternativt utförande av uppfinningen,
- Fig 8 en sektion visande ett ytterligare alternativt utförande,
- Fig 9 en sektion genom en alternativ bottendel till behållaren, och
- Fig 10 en planvy ovanifrån av bottendelen enligt fig 9.

Detaljerad beskrivning av föredragna utföranden av uppfinningen

I fig 1 betecknar 1 generellt en långsmal behållare som vid sin ena - i detta fall övre - ände uppvisar ett inlopp 2 för mottagande av en vattenplugg, och vid sin motsatta ände uppvisar ett kraftigt fästöra 3 med vars hjälp behållaren kan hållas på plats i monterat tillstånd. Behål-

laren 1 är i exemplet sammansatt av ett cylindriskt rör 4, en från inloppet 2 fjärrad gavelvägg eller botten 5 samt en förslutande vägg 6, som sträcker sig mellan röret 4 och inloppet 2. I praktiken monteras behållaren lämpligen - ehuru ej nödvändigtvis - i det visade, vertikala tillståndet, varför gavelväggen 5 bildar en botten. Behållaren har betydligt större volym än den vattenplugg om maximalt ca 20 l som skall tas emot i densamma. I ett konkret utförandeexempel har sålunda röret 4 en längd av ca 1,5 m och en diameter av ca 0,3 m, dvs en volym av ca 0,1 m³.

Inuti röret 4 är anordnat ett innerrör 7 med mindre diameter än röret 4. Detta rör 7 avgränsar ett inre, centralt hålrum från ett yttre hålrum 9 med ringformig tvärsnittsform. I det i fig 1 och 2 visade utförandet bör rörets 7 diameter väljas på ett sådant sätt att det inre hålrummets 8 tvärsnittsarea blir mindre än tvärsnittsarean hos det ringformiga hålrummet 9. I praktiken kan det yttre hålrummet 9 sålunda ha en tvärsnittsarea - och därmed en volym - som är 2 å 3 gånger större än det inre hålrummets 8 tvärsnittsarea resp. volym. Vid sin undre ände 10 är röret 7 öppet mot botten 5.

I det i fig 1 och 2 visade utförandet utgör inloppet 2 en del av röret 7, nämligen den cylindriska, övre del av röret som skjuter upp ovanför väggen 6. Denna vägg 6, som har till uppgift att tillsluta den övre delen av ytterröret 4, har formen av en kona, dvs en ringformig, konisk plåt vars smalände är ansluten till innerrörets utsida via en första svets 11, och vars grovände är ansluten till ytterrörets 4 övre kant via en andra svets 12.

Den del av innerröret 7 som bildar inloppet 2 kan på lämpligt, icke visat sätt anslutas till det ingressvis omnämnda sekundära rörledningssystemet. Med fördel installeras innerröret 7 i axiell förlängning av ett i ledningssystemet ingående rör (ej visat), varjämte uppströms inloppet 2 anordnas en företrädesvis snedställd grenledning genom vilken ångan kan ledas bort samtidigt som den framrusande vattenpluggen kan ledas in axiellt i röret 7, såsom visas medelst pilarna A.

I den axiella rörelsebanan för vattenpluggen är anordnad en vattenspjälkande eller -klyvande fördelarkropp 13, vilken i exemplet enligt fig 1 och 2 ingår i bottendelen 5. Närmare bestämt utgörs fördelarkroppen 13 av en konisk kropp med en mantelyta 14, som från en övre eller främre spets 15 divergerar i riktning nedåt till en cirkulär brytlinje där den övergår i en konkavt välvd ledyta 16. Denna ledyta, som är rotationssymmetrisk såtillvida att den utbreder sig sammanhängande omkring konkroppen 13, är sammansatt av två olika delytor som har olika krökningsradier R1, R2. Sålunda har den välvda delyta som är belägen närmast konkroppen 13 en krökningsradie R1 som är större än radien R2 för den periferiskt belägna delytan. Denna sistnämnda delyta övergår i sin tur via en mjukt rundad övergångsyta i en slät insida på en cylinderformad sarg 17 som skjuter upp från bottendelen i övrigt. Vid sin övre kant är denna sarg 17 förbunden med ytterrörets 4 undre kant via en svets 18. I bottendelen finns även ett dräneringshål 19 till vilket en icke visad dräneringsledning kan anslutas.

Vid sin övre ände är innerröret 7 stadigt förbundet med ytterrörets övre del via konan 6 och svetsarna 11, 12. För att hålla även den undre änden av innerröret stadigt på plats är anordnade ett antal radialstag 21, t ex i form av plattjärn, som kan vara fixerade med hjälp av svetsar mot ytterrörets insida resp. innerrörets mantelyta.

I området av sin övre ände är innerröret 7 utformat med ett antal genomgående hål 22. I praktiken kan dessa hål 22 vara ekvidistant åtskilda utmed rörets periferi och ha avlång grundform. Såsom visas i fig 6 kan de övre och undre hålkantändytorna 23 med fördel vara snedfasade, närmare bestämt på så sätt att den övre hålkantändytan sträcker sig i trubbig vinkel och den undre i spetsig vinkel mot rörväggens insida. Antalet hål uppgår i exemplet till 12. Såsom tydligt framgår av fig 2 är innerrörets 7 undre ändparti utformat med en koniskt fasad yta 24. Av fig 2 framgår vidare att spetsen 15 på konkroppen 13 är belägen ungefär i nivå med innerrörets 7 undre öppning 10.

De båda rören 4, 7 och konan 6 kan med fördel tillverkas av ca 10 mm tjock plåt, t ex syrafast plåt, medan

bottendelen 5 formas av ett kraftigt arbetsstycke av metall, t ex genom svarvning.

Den uppfinningsenliga anordningens funktion

5 Då en frisläppt vattenplugg tas emot via inloppet 2 kommer densamma att röra sig axiellt i riktning av pilarna A och först träffa den koniska fördelarkroppen 13, vilken spjälkar vattenpluggen och desintegrerar denna så att vatt-
10 net fördelas ut allsidigt åt sidan från fördelarkroppen. Härefter styrs vattnet via ledytan 16 i ett mjukt rundat flöde ut mot bottendelens 5 sarg 17 i riktning av pilarna B, varvid flödesriktningen reverseras. Efter reverseringen strömmar vattnet uppåt i riktning av pilarna C i det yttre
15 hålrummet 9. Utförda försök har visat att olika scenarios kan uppstå i beroende av rådande tryck. Vid höga tryck leds det via inloppet 2 inrusande vattnet delvis ut genom hålen 22 i innerrörets 7 överdel och möter det huvudvattenflöde som avlänkas av ledytan 16 och rör sig uppåt i hålrummet 9. Tämligen snabbt slocknar vattenpluggen ut genom att dess
20 rörelseenergi omvandlas till värmeenergi, varvid vattnet ansamlas i behållarens bottenregion. När vattnet stillnat dräneras detsamma automatiskt ut via det diminutiva hålet 19, vilket städse står öppet till tillhörande dränerings-
25 ledning. Det kan även inträffa att luft och/eller ånga som förefinns i det yttre hålrummet 9 kommer att pressas uppåt genom det yttre hålrummet då vattnet tränger in i den undre delen av det yttre hålrummet, varvid luft/ångblandningen
30 kan passera i riktning inåt genom hålen 22 och möta åtminstone delar av den inrusande vattenpluggen i motström mot denna. Redan i samband härmed sker sålunda en viss inbromsning av det inrusande vattnet.

 Ovannämnda försök har visat att vattenpluggen splittras och bromsas upp på ett kontrollerat sätt utan att
35 ge upphov till annat än måttliga krafter. Sålunda har de uppmätta krafterna i praktiken visat sig uppgå till blott 1/3 eller 1/4 av den teoretiska kraft som överslagsmässigt kan beräknas med hjälp av impulssatsen vid en omlänkning på 180°.

Alternativa utföranden av uppfinningen

I fig 7 visas ett alternativt utförande som skiljer sig från utförandet enligt fig 1 och 2 endast såtillvida att en ytterligare sats hål 22a utformats i innerröret 7. I exemplet är denna hålsats 22a lokaliserad ungefär mitt emellan den övre hålsatsen 22 och innerrörets 7 undre ände 10. På utsidan av hålsatsen 22a är anordnad en krage 25 med en koniskt formad styrfläns 26, vilken har till uppgift att styra den uppressade fluiden (luft och/eller vatten) i riktning inåt mot hålen i syfte att ytterligare bidra till en bromsning eller retardering av den inrusande vattenpluggen. Via hålen 22a kan sålunda såväl luft som vatten möta vattenpluggen i motström på ett tidigare stadium än den fluid som returneras via den övre hålsatsen 22.

I fig 8 visas en annan metod att bromsa och desintegrera den ankommande vattenpluggen. I detta fall är en konisk fördelarkropp 13a anordnad på den övre delen av innerröret 7 för att spjälka vattenpluggen redan då denna passerat inloppet 2. Härefter leds det desintegrerade vattnet i ett axiellt flöde nedåt i riktning av pilarna A genom det yttre hålrummet 9. Via en ledyta 16 och en konisk kropp 13 länkas vattenflödet om, såsom visas medelst pilarna B, varefter vattnet returneras upp genom det inre hålrummet 8 i riktning av pilen C. Även i detta fall kan fluidumcirkulation mellan de båda hålrummen äga rum via åtminstone en övre sats av hål 22 i innerröret 7.

Vid sin undre ände är innerröret 7 i detta fall utformad med en konisk, utkragande fläns 27 med vars hjälp det inkommande vattnet styrs ut radiellt i riktning mot ytterrörets insida. På så sätt optimeras vattnets strävan att anpressas mot ytterrörets invändiga yta och ledytan 16 i fortsättning av denna. Tack vare den i bottendelen ingående konkroppen 13 ombesörjs (i kombination med den koniska flänsen 27) en centrerings av det omlänkade och reverserade vattenflödet så att vattnet på ett tillförlitligt sätt returneras upp genom det inre hålrummet 8.

I fig 8 är innerröret 7 för enkelhets skull visat med samma diameter som vid utförandena enligt fig 1, 2 och 7. I praktiken bör dock innerröret 7 vid utförandet enligt

fig 8 ha en proportionsvis större diameter så att det hålrum, nämligen det inre hålrummet 8, i vilket det avlänkade vattnet fångas upp och bromsas, erhåller en större volym än det hålrum, nämligen det yttre hålrummet 9, genom vilket vattnet passerar före reversering. Även i detta fall bör det mottagande hålrummet, dvs det inre hålrummet 8, ha en volym som är åtminstone 2 å 3 gånger större än det hålrum genom vilket vattnet förs in.

I fig 9 och 10 visas ett alternativt utförande av en bottendel 5 vilken är utformad med en central, uppåtpåkande kropp 13 som fortfarande har avsmalnande form, men som i detta fall ej är genuint konisk. Sålunda är kroppen 13 enligt fig 9, 10 utformad med en mångfald (i exemplet 8) konkavt välvda rännor 28 som divergerar i riktning mot bottendelens periferi och övergår i konkavt välvda, sektorformiga delytor, som tillsammans bildar ledytan 16. Den i fig 9 och 10 visade bottendelen kan användas vid såväl utförandena enligt fig 1, 2 och 7 som utförandet enligt fig 8.

Tänkbara modifikationer av uppfinningen

Uppfinningen är ej begränsad blott till de ovan beskrivna och på ritningarna visade utförandena. Ehuru såväl det inre röret som det yttre har formen av cylindrar, är det sålunda tänkbart att ge dessa komponenter annan form. Exempelvis är det möjligt att utforma innerröret svagt koniskt, närmare bestämt på så sätt att detsamma divergerar i måttlig vinkel i riktning mot den undre, öppna änden. På så sätt skulle den särskilda flänsen 27 vid utförandet enligt fig 8 kunna undvaras. Vidare är det tänkbart att i utförandet enligt fig 8 placera en konisk eller på annat sätt avsmalnande kropp i området under satsen av hål i innerröret, närmare bestämt med kroppens spets vänd nedåt i syfte att leda ut det uppåt strömmande vattnet i riktning utåt mot hålen. Vidare är det tänkbart att i området av övergången mellan bottens välvda ledyta och insidan av ytterröret utforma en mångfald åtskilda, små utsprång med uppgift att riva sönder det avlänkade vattnet och ytterligare desintegrera detta i mindre beståndsdelar. Den uppfinningsenliga

Patentkrav

- 5 1. Anordning för att bromsa och desintegrera en i en ledningskanal framrusande vätskeplugg, k ä n n e t e c k n a d av att densamma innefattar en behållare (1) med en botten (5) och ett denna motsatt inlopp (2), vilket är anslutbart till ledningskanalen och genom vilket vätskepluggen kan ledas in i en central, axiell rörelsebana i behållaren, att inuti behållaren är anordnat ett mot botten (5) 10 öppet innerrör (7), som åtskiljer ett inre hålrum (8) från ett yttre, tvärsnittsvis ringformigt hålrum (9), att i rörelsebanan för den inkommande vätskepluggen är anordnad en fördelarkropp (13, 13a) med uppgift att spjälka och desintegrera vätskepluggen samt kasta ut de desintegrerade vätskebeståndsdelarna i riktning utåt från centrum, och att 15 botten (5) innefattar en konkavt välvd ledyta (16) med uppgift att leda över vätskan från det ena hålrummet till det andra för att på så sätt reversera vätskans rörelseriktning.
- 20 2. Anordning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fördelarkroppen (13) är anordnad i anslutning till behållarens botten (5) och att innerröret (7) och inloppet (2) är anordnade i linje efter varandra, varvid innerröret (7) är anordnat att leda den inkommande vätskepluggen genom 25 det inre hålrummet (8) fram till fördelarkroppen (13), varjämte den välvda ledytan (16) är anordnad att avlänka den desintegrerade vätskan ut i det yttre hålrummet (9) för att i detta tvinga vätskan att röra sig i motsatt riktning mot den inkommande vätskepluggens rörelseriktning.
- 30 3. Anordning enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att det yttre hålrummet (9) vid sin från botten (5) fjärrmade ände är slutet medelst en mellan behållaren och innerröret sig sträckande ändvägg (6).
- 35 4. Anordning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fördelarkroppen (13a) är anordnad på en uppströms belägen ände av innerröret (7) för att spjälka och desintegrera den ankommande vätskepluggen omedelbart efter dennas pas-

sage genom inloppet (2) och leda den desintegrerade vätskan igenom det yttre hålrummet (9) fram till botten (5), där dennas välvda ledyta (16) omlänkar vätskan till ett reverserat flöde inuti innerröret.

5

5. Anordning enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att innerröret (7) inbegriper åtminstone en styrfläns (27) med uppgift att styra den genom det yttre hålrummet (9) passerande vätskan radiellt utåt mot behållarens insida.

10

6. Anordning enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d därav, att behållaren (1) innefattar ett rotationssymmetriskt ytterrör (4) som är koncentriskt med ett likaledes rotationssymmetriskt innerrör (7).

15

7. Anordning enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d därav, att fördelarkroppen (13, 13a) har en form som smalnar av i riktning motströms den inkommande vätskepluggen.

20

8. Anordning enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att fördelarkroppen (13, 13a) uppvisar en från en spets sig utbredande konisk mantelyta (14).

25

9. Anordning enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a d därav, att innerröret inbegriper en sats hål (22, 22a) genom vilka fluid kan ledas tillbaka från det ena hålrummet till det andra.

30

10. Anordning enligt krav 3 och 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att innerröret (7) förutom en första sats hål (22) lokaliserade i närheten av den förslutande ändväggen (6) mellan behållaren och innerröret innefattar åtminstone en närmare innerrörets öppna ände (10) belägen andra sats av hål (22a), som samverkar med en krage (25) vilken strävar att leda axiellt strömmande luft och/eller vätska inåt mot hålen (22a).

35

11. Metod för att bromsa och desintegrera en i en ledningskanal framrusande vätskeplugg, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att vätskepluggen via ett inlopp (2) leds in i en central, axiell rörelsebana i en medelst en botten (5) slutet behållare (1) inuti vilken är anordnat ett mot botten sig öppnande innerrör (7), som avgränsar ett inre hålrum (8) från ett yttre, tvärsnittsvi ringformigt hålrum (9), och bringas att träffa en i riktning motströms avsmalnande fördelarkropp (13, 13a) i syfte att spjälkas och desintegreras av denna, varjämte den desintegrerade vätskan bringas att passera utmed en konkavt välvd ledyta (16) för att omlänka vätskan från det ena hålrummet till det andra och därmed reversera vätskans rörelseriktning.

Sammandrag

I en första aspekt hänför sig uppfinningen till en anordning för att bromsa och desintegrera en i en ledningskanal framrusande vätskeplugg. Anordningen innefattar en behållare (1) med en botten (5) och ett denna motsatt inlopp (2), vilket är anslutbart till ledningskanalen och genom vilket vätskepluggen kan ledas in i en central, axiell rörelsebana (A) i behållaren. Inuti behållaren är anordnat ett mot botten öppet innerrör (7), som åtskiljer ett inre hålrum (8) från ett yttre, tvärsnittsvis ringformigt hålrum (9), varvid i rörelsebanan för den inkommande vätskepluggen är anordnad en fördelarkropp (13) med uppgift att spjälka och desintegrera vätskepluggen samt kasta ut de desintegrerade vätskebeståndsdelarna i riktning utåt från centrum. Botten (5) innefattar en konkavt välvd ledyta (16) med uppgift att leda över vätskan från det ena hålrummet till det andra för att på så sätt reversera vätskans rörelseriktning. I en andra aspekt avser uppfinningen även en metod för att bromsa och desintegrera en i en ledningskanal framrusande vätskeplugg.

Publikationsbild: Fig 2.

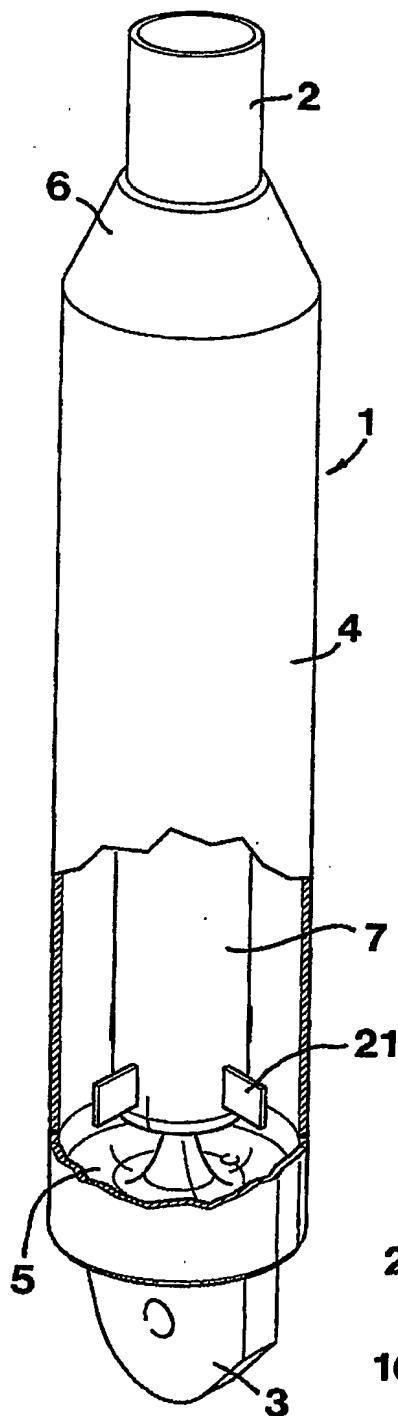


Fig 1

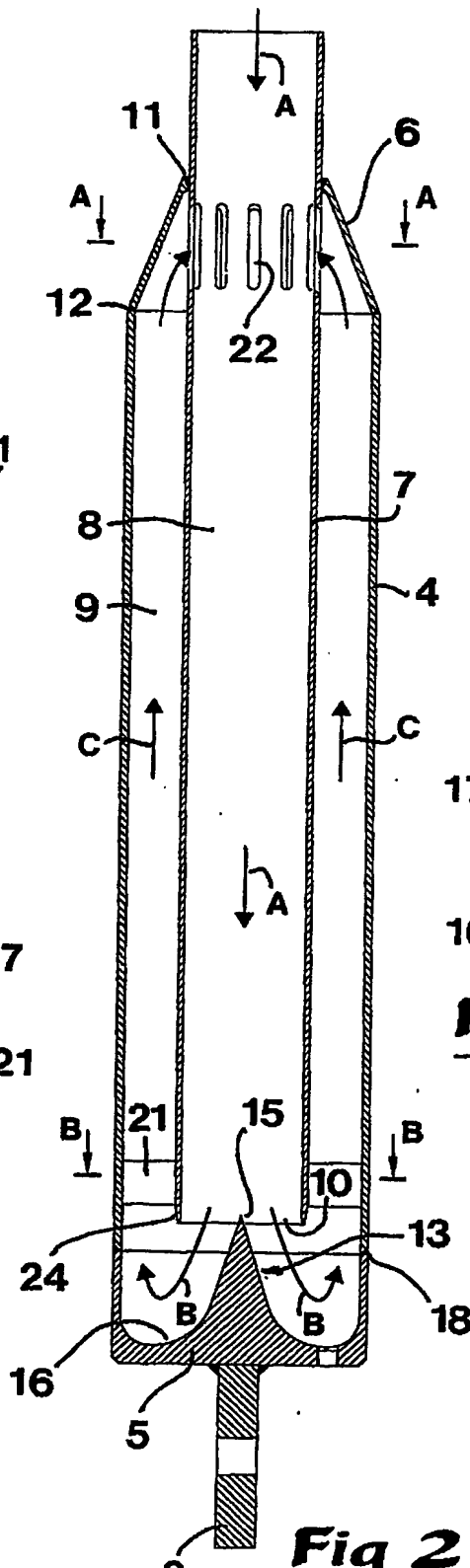


Fig 2

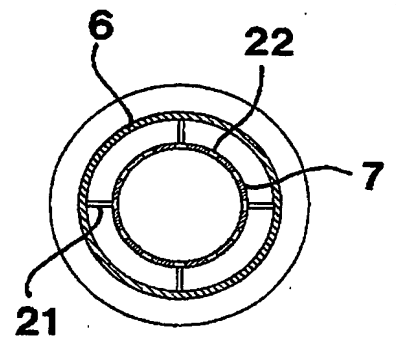


Fig 3

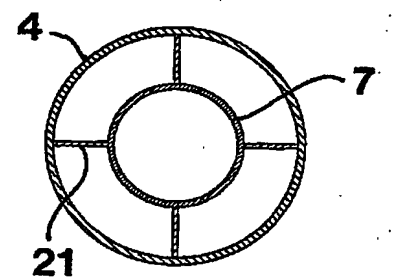


Fig 4

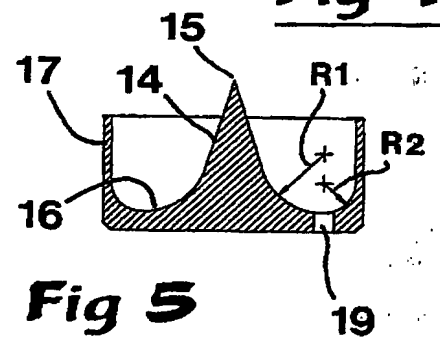


Fig 5

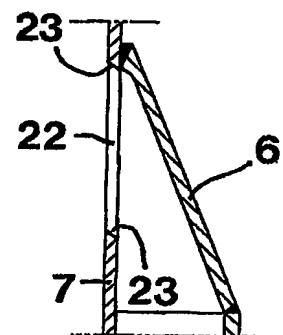


Fig 6

2 / 2

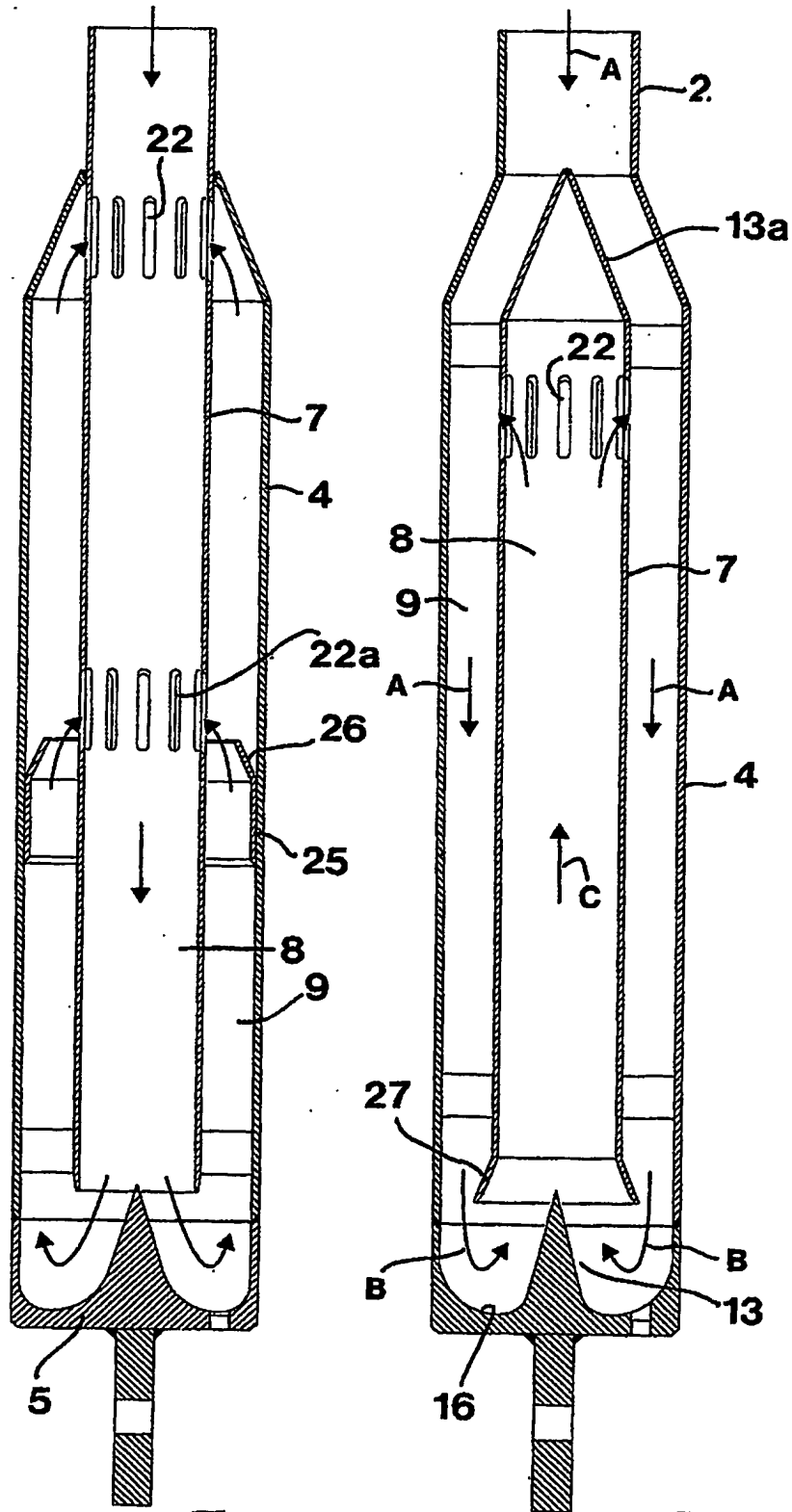


Fig 7

Fig 8

Fig 9

Fig 10

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**